

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-21044

(43)公開日 平成10年 (1998) 1月23日

(51)Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/147	3 1 0		G 0 6 F 3/147 3 1 0	A
G 0 9 F 9/35			G 0 9 F 9/35	L

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 30 頁)

(21)出願番号	特願平8-168889	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22)出願日	平成8年 (1996) 6月28日	(72)発明者	鈴木 祥治 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72)発明者	森 雅博 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(74)代理人	弁理士 竹内 進 (外1名)

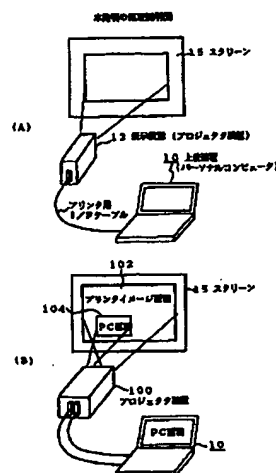
最終頁に続く

(54) [発明の名称] 画像表示システム

(57) [要約]

【課題】プロジェクタ等の表示速度を制限することなく既存のプリンタ用インタフェースを使用して画像データを転送できる。

【解決手段】上位装置10から画像データを圧縮部で圧縮し、低速のプリンタ用インタフェースで表示装置12に転送し、復号部で元の画像データを復元して表示させる。表示装置12はプロジェクタであり、プレゼンテーション用の第1画面102の中に、補助的に第2画面104を独立の液晶パネルにより表示させる。第1画面102の表示には、多画素・高解像度の相転移型液晶パネルを使用し、画像データを圧縮転送して表示させる。第2画面104はパソコン画面をそのまま転送表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上位装置から画像データを表示装置に転送して表示させる画像表示システムに於いて、
前記上位装置に、
ビットマップデータに展開された画像データを格納した画像データ格納部と、前記画像データ格納部の画像データを読み出して圧縮する圧縮部と、
前記圧縮部で圧縮された画像データを表示装置に転送する上位側双方向インタフェースと、を設け、
前記表示装置に、
上位装置から転送された圧縮画像データを受信する表示側双方向インタフェースと、
前記上位装置から転送された前記圧縮画像データの復号により元の画像データを復元する復号部と、
前記復号部で復号された画像データをディスプレイユニットに表示させる描画コントローラと、を設けたことを特徴とする画像表示システム。

【請求項2】 請求項1記載の画像表示システムに於いて、前記上位側及び表示側双方向インタフェースは、プリンタ用の双方向転送機能を備えたパラレルインタフェースであることを特徴とする画像表示システム。

【請求項3】 上位装置から画像データを表示装置に転送して表示させる画像表示システムに於いて、
前記上位装置に、
前記表示装置に転送する第1画像データ及び自己のディスプレイに表示可能とする第2画像データを格納した画像データ格納部と、
前記画像データ格納部の第1画像データを読み出して圧縮する圧縮部と、
前記圧縮部で圧縮された第1画像データを表示装置に転送する上位側双方向インタフェースと、
上位装置自身のディスプレイに表示可能とする前記画像データ格納部の第2画像データを前記表示装置に送信する送信インタフェースと、を設け、
前記表示装置に、
上位装置から転送された圧縮画像データを受信する表示側双方向インタフェースと、
前記上位装置から転送された前記圧縮画像データの復号により元の第1画像データを復元する復号部と、
前記復号部で復号された第1画像データをディスプレイユニットに表示させる描画コントローラと、
前記上位装置から送信された第2画像データを受信する受信インタフェースと、
前記受信インタフェースで受信した第2画像データを前記ディスプレイユニットに表示させるディスプレイ・コントローラと、を設けたことを特徴とする画像表示システム。

【請求項4】 請求項3記載の画像表示システムに於いて、
前記上位側及び表示側双方向インタフェースは、プリン

タ用の双方向転送機能を備えたパラレルインタフェースであり、

前記送信インタフェース及び受信インタフェースは、片方向転送機能を備えたディスプレイ用インタフェースであることを特徴とする画像表示システム。

【請求項5】 請求項3記載の画像表示システムに於いて、前記ディスプレイユニットは、表示パネルの表示画像を光学的にスクリーン上に投影して表示するプロジェクタ・ユニットであることを特徴とする画像表示システム。

【請求項6】 請求項5記載の画像表示システムに於いて、前記プロジェクタ・ユニットは、
前記描画コントローラにより描画される第1画像をスクリーンに投影表示する第1表示パネルと、
前記ディスプレイ・コントローラにより描画される第2画像をスクリーンに投影表示する第2表示パネルと、
スクリーン上における前記第1画像と第2画像の表示位置と表示サイズを調整する調整部と、を備えたことを特徴とする画像表示システム。

【請求項7】 請求項6記載の画像表示システムに於いて、前記調整部は、前記第1表示パネル及び第2表示パネルの投影位置及び倍率を独立に調整可能な投影光学ユニットであることを特徴とする画像表示システム。

【請求項8】 請求項6記載の画像表示システムに於いて、前記描画コントローラは、スクリーン上に投影表示された第1画像に重ねて表示する第2画像の表示領域の相当する画像部分を黒データに変換して前記第1表示パネルに第1画像を描画し、第1画像の黒データ描画によるスクリーン上の画像の抜け部分に第2画像を投影表示させることを特徴とする画像表示システム。

【請求項9】 請求項8記載の画像表示システムに於いて、前記描画コントローラは、前記プロジェクタ・ユニットからスクリーンまでの距離、方向、倍率に基づいて、予め定めた第2画像の表示サイズに相当する画像データの領域を黒データに変換することを特徴とする画像表示システム。

【請求項10】 請求項1又は3記載の画像表示システムに於いて、前記描画コントローラの各々は、
前記液晶表示パネルに書込表示する表示ラインの順番を設定する表示ライン設定部と、
前記表示ライン設定部で設定された順番に従って、画像データ格納部からラインデータを読み出す読出部と、
前記読出部でラインデータを読み出す毎に、該ラインデータと前記画像データ格納部の各ラインデータとを比較して前記液晶表示パネルに対する書込表示ラインを検出する書込ライン検出部と、
前記表示ライン検出部で検出した1又は複数の前記液晶表示パネルの表示ラインに、前記読出部で読み出したラインデータを書き込んで表示させる表示駆動部と、を備えたことを特徴とする画像表示システム。

【請求項11】請求項10記載の画像表示システムに於いて、前記読出部は、読み出したラインデータが前記液晶表示パネルに書き込みを必要とする表示画面を含むか否か検出する表示画面検出部を備え、表示画面を含まない場合は、前記書込ライン検出部及び表示部をスキップして次の表示ラインの読出しを行うことを特徴とする画像表示システム。

【請求項12】請求項10記載の画像表示システムに於いて、前記書込ライン検出部は、前記画像データ格納部の中から前記読出部による読出ラインデータと同じ表示画面の表示ラインを検出することを特徴とする画像表示システム。

【請求項13】請求項10記載の画像表示システムに於いて、前記書込ライン検出部は、前記画像データ格納部の中から前記読出部による読出ラインデータの表示画面を一部に含む表示ラインを検出することを特徴とする画像表示システム。

【請求項14】請求項10記載の画像表示システムに於いて、前記表示駆動部は、前記液晶表示パネルに書き込まれていない表示画面にのみ書き込むことを特徴とする画像表示システム。

【請求項15】請求項10記載の画像表示システムに於いて、前記表示部は、既書き込まれている表示画面にも重ねて書き込むことを特徴とする画像表示システム。

【請求項16】請求項10記載の画像表示システムに於いて、前記書込ライン検出部は、検出された表示ラインの表示画面が既に全て書き込まれている場合には、該検出ラインを書込ラインから除外することを特徴とする表示システム。

【請求項17】請求項10記載の画像表示システムに於いて、前記処理ライン設定部は、前記液晶表示パネルの表示ラインを先頭から順番に指定して前記読出部によりラインデータを読み出させることを特徴とする画像表示システム。

【請求項18】請求項10記載の画像表示システムに於いて、前記表示ライン設定部は、ラインデータに含まれる表示画面数の少ない順番に指定して前記読出部によりラインデータを読み出させることを特徴とする画像表示システム。

【請求項19】表示パネルの表示画像を光学的にスクリーン上に投影して表示するプロジェクタに於いて、描画コントローラにより描画される第1画像をスクリーンに投影表示する第1表示パネルと、前記ディスプレイコントローラにより描画される第2画像をスクリーンに投影表示する第2表示パネルと、スクリーン上における前記第1画像と第2画像の表示位置と表示サイズを調整する調整部と、を備えたことを特徴とするプロジェクタ。

【請求項20】請求項19記載のプロジェクタに於いて、前記調整部は、前記第1表示パネル及び第2表示パ

ネルの投影位置及び倍率を独立に調整可能な投影光学ユニットであることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項21】請求項19記載のプロジェクタに於いて、前記描画コントローラは、スクリーン上に投影表示された第1画像に重ねて表示する第2画像の表示領域の相当する画像部分を黒データに変換して前記第1表示パネルに第1画像を描画し、第1画像の黒データ描画によるスクリーン上の画像の抜け部分に第2画像を投影表示させることを特徴とするプロジェクタ。

10 【請求項22】請求項21記載のプロジェクタに於いて、前記描画コントローラは、前記プロジェクタ・ユニットからスクリーンまでの距離、方向、倍率に基づいて、予め定めた第2画像の表示サイズに相当する画像データの領域を黒データに変換することを特徴とするプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビットマップデータに変換された画像データをパーソナルコンピュータ等の上位装置から液晶プロジェクタ等の表示装置に転送して画像を表示させるための画像表示システムに関し、特にプリンタ用インタフェースのようなデータ転送速度の低い既存の双方向インタフェースを使用して画像を高速表示させる画像表示システムに関する。

【0002】

30 【従来の技術】従来、パーソナルコンピュータの表示装置としては、CRTディスプレイや液晶ディスプレイ等が多く利用されている。これらの表示装置はパーソナルコンピュータのディスプレイ用インタフェースに接続され、アナログRGB等の信号を転送して文字や画像を表示する。

【0003】また近年にあっては、パーソナルコンピュータにプロジェクタ装置を外部接続してプレゼンテーションを効率的に行うようにした画像表示システムが数多く実用化されている。プレゼンテーションでは、パーソナルコンピュータのフレームメモリに展開した文書や画像などのビットマップデータ（ドットデータ）による画面を、プロジェクタに転送して同じ画面内容をスクリーン上に投影表示させる。

40 【0004】プロジェクタは、通常、ハロゲンランプ等の光源と液晶パネル及びミラーやレンズ等の光学系等で構成される。表示駆動は、液晶パネルに表示したい画像を描画し、裏側から光源ランプで照らして透過した光でスクリーンに画像を投影して拡大表示する。液晶パネルとしては、アクティブドライブのTFT（Thin Film Transistor）液晶パネル等が使用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、現在、プロジェクタに使用したTFT液晶パネルで表示できる
50 画面数は、640×480画面から1280×1024

画素程度であり、このためパーソナルコンピュータ画面の文書や表をプロジェクタで拡大投影すると、画素数が少ないために文書や表などが読みにくなる。

【0006】そのためプロジェクタを利用したプレゼンテーションではパーソナルコンピュータの文書等の画像をそのまま利用できず、プロジェクタで拡大表示した際に良く見えるように、例えば文字サイズを大きくした文書画像等を改めて作成しなければならない繁雑さがあった。また、現状のプロジェクタは、パーソナルコンピュータのディスプレイ画面と同じ画面を投影表示しているため、画面検索や切換えに等に必要の補助情報が得られず、その結果、プレゼンテーションの最中や質疑応答の際の画面選択や説明がやりにくいという問題があった。

【0007】更に、現状のプロジェクタで表示できる画面は1つであり、文書やグラフ等の複数画面を1画面に入れて同時にスクリーン上に表示しようとしても、画面当りの画素数が少なくなるために画質が更に劣化し、画質を維持するためには画面切換えしかなく、プレゼンテーションの効率が悪いという問題もあった。このようなプロジェクタの液晶パネルの画素数が少ない問題を解消するため、多画素・高解像度を実現する例えば相転移型液晶パネルを使用することが考えられる。相転移型の液晶パネルは、TFT液晶等のアクティブマトリクス駆動の液晶表示パネルに比べ、単純マトリクス駆動で構造が簡単なため、多画素化と高精細化に適しており、現在では2500×3500画素以上のA4サイズが実用化されている。

【0008】相転移型液晶パネルは、透明なライン電極とデータ電極がマトリクス状に配置され、両者の交差位置の電極間に液晶材料を挟み込む構造になっている。また、マトリクス状の電極を電圧駆動するために、ライン電極ドライバとデータ電極ドライバの二つのドライバ回路を備えている。この相転移型液晶パネルの表示動作は、ライン電極ドライバで表示するライン電極を選択して電圧を印加する。

【0009】一方、データ電極ドライバは、書き込む画素データ中の表示する画素と表示しない画素に応じた電圧を印加する。選択されたライン電極上の各画素の液晶は、電圧が印加されなければ入射光が散乱されるコレステリック相になり、光の透過率が低い「黒」の表示になる。反対に、電圧が印加されれば、光の透過率が高いネマティック相に転移して透明な「白」表示になる。

【0010】このように、光の透過率の違いにより表示を行い、全ラインについて同様の処理を順番に繰り返すことで、画面全体の表示が達成される。また、相転移型液晶パネルはメモリ機能を持ち、一度書き込んだ表示データは保持電圧を印加しておくことにより、そのまま表示されている。相転移型液晶パネルについての詳細は、例えば

・相転移型プロジェクションディスプレイ（ディスプレ

イアンドイメージング、1992、Vol.1、No1、pp.61-69。）

・A5-Mpixel overhead projection display utilizing a nematic-cholesteric phase-transition liquid crystal. (Journal of the Society for Information Display, Vol.1, No.1, 1993. pp43-49.) に記載される。

【0011】このように相転移型液晶パネルは、高解像度であり、光の透過率が高く画面が明るい反面、表示速度が遅く、TFT液晶パネルに比較して画面の書換時間が遅いことが問題となっている。即ち、黒（散乱状態）から白（透明状態）に書き換えるためには数十ミリ秒かかり、逆に白（透明状態）から黒（散乱状態）に書き換えるためには数ミリ秒の書込時間を要する。例えば2500ライン×3500画素の相転移型液晶パネルを、初期化した後に画像を表示するためには、20秒近くかかってしまう。

【0012】相転移型液晶パネルの画面書換え時間が遅い問題を解決するため、従来の表示制御では、前の画面と新しい画面のデータを常に比較し、異なる部分だけを書き換えることによって書換時間を短縮している（特開昭61-138991号、特開平2-217893号、特開平7-5845号等）。しかし、新しい画面と前の画面との異なる部分だけを書き換える従来の表示制御にあっては、動画のように連続する内容をもつ画面を切り換える場合には効果があるが、プレゼンテーション等のために主に静止画像を表示するプロジェクタでは、画面内容がその都度、全く異なってしまう場合が多く、前の画面と異なる部分だけを書き換えても書換時間の短縮は期待できず、この点の改善が必要となる。

【0013】更に、プロジェクタをパーソナルコンピュータに外部表示装置として接続して画面データを転送表示する場合、インタフェースに何を使用するかが問題になる。パーソナルコンピュータのディスプレイ用インタフェースは、アナログRGB等の信号を転送して文字や画像を表示する。しかし、ディスプレイ用インタフェースは、アナログで高速であるが片方向転送しかできず、表示装置からパーソナルコンピュータへの信号転送はできず、双方向転送を必要とするプロジェクタには使用できない。

【0014】パーソナルコンピュータ用のインタフェースとしては、この他にプリンタ装置を接続するためのIEEE1284等のパラレルインタフェースが知られており、このインタフェースはデジタルで双方向のインタフェースであり、またビットマップデータを転送していることから、プロジェクタに対する画像データの転送に適している。

【0015】しかし、プリンタ用双方向インタフェースとして知られた例えばセントロニクスインタフェース等でプリンタにデータを送る場合、転送速度は100Kバイト/秒程度であり、相転移型液晶パネルの多画素表示

に相当する300dpiのA4モノクロデータは、約1Mバイトとなるため、画像データの転送に10秒程度の時間がかかる。パーソナルコンピュータ用のプリンタの印刷速度は、例えばインクジェットプリンタでA4、1枚当り30秒から1分程度かかり、データ転送速度は問題にならない。

【0016】しかし、プロジェクタ等の表示装置では、表示速度の遅い相転移型液晶パネルでも、数秒で1画面を表示でき、プリンタ用双方向インタフェースでは、転送速度によって表示速度が制限されるという問題がある。このためパーソナルコンピュータに標準装備されているプリンタ用インタフェースを使用してプロジェクタを接続することができず、転送速度の高い専用のインタフェースを別途設けなければならず、汎用性に欠ける。

【0017】更に、相転移型液晶パネルの表示速度の改善が図られても、プリンタ用インタフェースではデータ転送速度が表示速度に追い付かず、表示速度がデータ転送速度により制約される問題が起きる。本発明の目的は、プロジェクタ等の表示速度を制限することなく既存のプリンタ用インタフェースを使用して画像データを転送できる画像表示システムを提供する。

【0018】また本発明の他の目的は、表示装置としてプロジェクタを使用し、パーソナルコンピュータから主画面及び補助画面の2画面を転送してスクリーン上に個別の表示パネルを使用して高品質に表示できる画像表示システムを提供する。さらに本発明の他の目的は、プロジェクタに相転移型液晶パネルを使用した場合の表示速度を高速化する画像表示システムを提供する。

【0019】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。本発明は、図1(A)のように、上位装置10としての例えばパーソナルコンピュータから画像データを表示装置12に転送して表示させる画像表示システムである。上位装置には、ビットマップデータに展開された画像データを格納した画像データ格納部、画像データ格納部の画像データを読み出して圧縮する圧縮部、及び圧縮部で圧縮された画像データを表示装置に転送する双方向伝送機能を備えた第1インタフェースを設ける。

【0020】また表示装置12には、上位装置10から転送された圧縮画像データを受信する双方向伝送機能を備えた第2インタフェース、第2インタフェース部で受信した圧縮画像データの復号により元の画像データを復元する復号部、及び復号部で復号された画像データを可視化表示させるディスプレイユニットを設ける。ここで第1及び第2インタフェースには、双方向伝送機能を備えたプリンタ用のパラレル・インタフェースを使用する。また第1及び第2インタフェースのデータ転送速度に対し、ディスプレイユニットの表示速度が速い関係にある。

【0021】このように本発明の画像データ表示システ

ムにあつては、上位装置と表示装置を接続するインタフェースのデータ転送速度が表示速度より低くとも、画像データを圧縮転送していることから、圧縮率に応じてデータ転送速度を増加させることができ、データ表示速度を制約することなく低速のプリンタ用インタフェースを使用して画像データを効率良く転送することができる。

【0022】また本発明の別の形態として、図1(B)のように、上位装置10に、表示装置12へ転送する第1画像データ及び自己のディスプレイに表示する第2画像データを格納した画像データ格納部、画像データ格納部の第1画像データを読み出して圧縮する圧縮部、圧縮部で圧縮された第1画像データを表示装置に転送する上位側双方向インタフェースに加え、上位装置自身のディスプレイに表示可能な画像データ格納部の第2画像データを表示装置12に送信する送信インタフェースを設ける。

【0023】これに対応して表示装置12には、上位装置10から転送された圧縮画像データを受信する表示側双方向インタフェース、上位装置から転送された圧縮画像データの復号により元の第1画像データを復元する復号部、復号部で復号された第1画像データをディスプレイユニットに表示させる描画コントローラを設け、更に、上位装置12から送信された第2画像データを受信する受信インタフェース、受信インタフェースで受信した第2画像データをディスプレイユニットに表示させるディスプレイ・コントローラを設ける。

【0024】この場合にも、上位側及び表示側双方向インタフェースは、プリンタ用の双方向転送機能を備えたパラレルインタフェースであり、一方、送信インタフェース及び受信インタフェースは、片方向転送機能を備えたディスプレイ用インタフェースである。更に、上位側インタフェースと表示側インタフェース間のデータ転送速度に対し、ディスプレイユニットの表示速度が速い関係にある。

【0025】本発明の表示装置のディスプレイユニットは、例えば表示パネルの表示画像を光学的にスクリーン上に投影して表示するプロジェクタ・ユニットである。プロジェクタ・ユニットは、描画コントローラで描画した第1画像をスクリーンに投影表示する第1表示パネル、ディスプレイ・コントローラで描画した第2画像をスクリーンに投影表示する第2表示パネル、及びスクリーン上における第1画像と第2画像の表示位置と表示サイズを調整する調整部を備える。

【0026】これによってプロジェクタのスクリーン上に各々独立した表示パネルの描画によって、2画面が投影表示できる。この場合、スクリーン上の第1画面がプレゼンテーションに使用するメインの拡大表示画面であり、その中に、サイズの小さな第2画面によって、プレゼンテーションの説明に必要なガイダンスや画面情報等の補助的な情報が鮮明に表示できる。

【0027】プロジェクタの調整部は、第1表示パネル及び第2表示パネルの投影位置及び倍率を独立に調整可能な投影光学ユニットである。具体的には、調整部は、スクリーン全体に前記第1表示パネルの第1画像を拡大表示すると共に、スクリーンの一部に第2表示パネルの第2画像を小さいサイズで重ねて表示する。この場合の第2画像の表示サイズは、上位装置に設けているディスプレイ画面と同じ程度のサイズとする。

【0028】2画面の重ね表示を適切とするため、描画コントローラは、スクリーン上に投影表示された第1画像に重ねて表示する第2画像の表示領域の相当する画像部分を黒データに変換して第1表示パネルに第1画像を描画し、第1画像の黒データ描画によるスクリーン上の画像の抜け部分に第2画像を投影表示させる。第1描画コントローラは、プロジェクタ・ユニットからスクリーンまでの距離、方向、倍率に基づいて、予め定めた第2画像の表示サイズに相当する画像データの領域を黒データに変換する。

【0029】プロジェクタ・ユニットは、第1表示パネル及び第2表示パネルとして、相転移型の液晶パネルを使用する。描画コントローラは、液晶表示パネルに書込表示する表示ラインの順番を設定する表示ライン設定部、表示ライン設定部で設定された順番に従って、画像データ格納部からラインデータを読み出す読出部、読出部でラインデータを読み出す毎に、そのラインデータと画像データ格納部の各ラインデータとを比較して液晶表示パネルに対する書込表示ラインを検出する書込ライン検出部、及び表示ライン検出部で検出した1又は複数の液晶表示パネルの表示ラインに、読出部で読み出したラインデータを書き込んで表示させる。

【0030】このような相転移型の液晶パネルの書込表示により、1回の書込みで同時に複数ラインの書込表示が行われ、全ラインの書込みを行う前、全画素の書込表示を完了することができる。特に、表示ラインに直交する方向に表示画素が並んでいるような画像データについては、各ラインに共通なラインデータによる同時書込みが効率的に行われ、極めて短時間で書込表示が完了する。例えば正方形や長方形の矩形画像にあっては、表示画素が現われる先頭ラインの書込処理のみで、全画素の書込表示が完了する。

【0031】また複数ライン対し共通に存在する数の多い表示画素の順番に、複数ラインの同時書込みによる表示が行われることとなり、書込初期では概略的に画像が現われ、時間の経過に伴って詳細な表示に切り換わっていくという階層的な表示機能を本質的にもっている。このため、画面検索等では、書込初期の段階で画像の概略を認識することができ、画面切換えによる検索もかなり高速でできる。

【0032】例えばグラフや表のように表示ラインに直交する野線(縦野線)を含む文書画像データにあって

は、書込み初期の段階で、縦野線が一括表示され、この画像が表やグラフを含んでいることが、直ちに認識できる。ここで読出部は、読み出したラインデータが液晶パネルに書込みを必要とする表示画素を含むか否か検出する表示画素検出部を備え、表示画素を含まない場合は、書込ライン検出部及び表示部をスキップして次の表示ラインの読出しを行う。これによって表示画素を含まないラインデータは書込処理から除外され、その分、表示速度が向上する。

10 【0033】書込ライン検出部は、画像データ格納部の中から読出部による読出ラインデータと同じ表示ラインを検出する。これは、現在処理対象となっている表示ラインと他のラインとの表示画素の論理積を求めることに相当し、同一のラインデータを複数ラインに同時書込みすることで、表示速度が向上する。また書込ライン検出部は、画像データ格納部の中から読出部による読出ラインデータを一部に含む表示ラインを検出する。これは、現在処理対象となっている表示ラインの表示画素を含む他のラインを検出し、処理対象ラインのラインデータを検出した複数ラインに同時に書き込むことで、1回に書き込む画素数を可能な限り多くして、表示速度を向上させる。

20 【0034】表示駆動部は、液晶パネルに書き込まれていない画素にのみ書き込む追加書込みを行う。また表示部は、既に書き込まれている画素にも重ねて書き込むこともできる。書込ライン検出部は、検出された表示ラインの表示画素が既に全て書き込まれている場合には、この検出ラインを書込みラインから除外する。具体的には、書込みを行うごとに、画像データ格納部の中の書込済みの表示画素を消去し、書込みが済んでいない表示画素について表示処理を繰り返せばよい。

30 【0035】処理ライン設定部は、表示ユニットの表示ラインを先頭から順番に指定して読出部によりラインデータを読み出させる。またラインデータに含まれる表示画素数の少ない順番に指定してラインデータを読み出させてもよい。表示画素数の少ないラインデータほど、これを含む他のラインデータが多いことから、1回に書き込む表示ラインの数が増加し、より効率的な書込表示が期待できる。

40 【0036】更に本発明はプロジェクタそのものを提供する。このプロジェクタは、描画コントローラにより描画される第1画像をスクリーンに投影表示する第1表示パネル、ディスプレイコントローラにより描画される第2画像をスクリーンに投影表示する第2表示パネル、及びスクリーン上における第1画像と第2画像の表示位置と表示サイズを調整する調整部を備える。この場合も、描画コントローラは、スクリーン上に投影表示された第1画像に重ねて表示する第2画像の表示領域の相当する画像部分を黒データに変換して第1表示パネルに第1画像を描画し、第1画像の黒データ描画によるスクリーン

上の画像の抜け部分に第2画像を投影表示させる。

【0037】

【発明の実施の形態】

<目次>

1. プリンタインタフェースによる多画像転送表示
2. 相転移型液晶パネルの高速表示
3. プロジェクタ2画面の表示制御

1. プリンタインタフェースによる多画像転送表示

図2は本発明の画像表示システムの実施形態の説明図である。図2において、本発明の画像表示システムは、上位装置としてのパーソナルコンピュータ10と、パーソナルコンピュータ10の外部表示装置として接続されるプロジェクタ装置12で構成される。パーソナルコンピュータ10は液晶ディスプレイ10-1を備えており、液晶ディスプレイ10-1はTFT液晶パネルを用いたもので、例えば640×480画素から1280×1024画素程度の画素数を有する。

【0038】プロジェクタ装置12は、パーソナルコンピュータ10にインタフェースケーブル12によって接続される。このパーソナルコンピュータ10とプロジェクタ装置12を接続するインタフェースは、パーソナルコンピュータ用のプリンタに使用されている双方向パラレルインタフェースを使用しており、例えばIEEE1284に準拠したセントロニクスインタフェース等が使用される。

【0039】プロジェクタ装置12は内部に液晶パネルを内蔵しており、パーソナルコンピュータ10から転送された画像を液晶パネルに描画し、光源からの光の投射によって分離配置されたスクリーン15上にプロジェクタ画像12-1を表示する。本発明のプロジェクタ装置12で使用している液晶パネルは、相転移型液晶パネルであり、その画素数は例えば2000×2000画素の400万画素を実現しており、スクリーン15上のプロジェクタ画像12-1としては、A4サイズで300dpiのプリンタ印刷と同等な高画質を実現することができる。

【0040】図3は図2のプロジェクタ装置12の実施形態である。図3のプロジェクタ装置12はモノクロ画像の表示を例にとっており、コントロールユニット62と光学ユニット64を備える。光学ユニット64はハロゲンランプ等を用いた光源66を有し、光源66からの光をディフレクタ68で前方に照射している。光源66からの光は集光レンズ70で集光され、液晶パネル52を透過した後、投影レンズ72によりスクリーン15上に拡大表示される。投影レンズ72としては、必要に応じてオートフォーカス機構やズーム機構を設けることができる。

【0041】図4は図2のプロジェクタ装置12の他の実施形態であり、このプロジェクタ装置12はカラープロジェクタとしたことを特徴とする。プロジェクタ装置

12にはコントロールユニット162とカラー光学ユニット164が設けられている。カラー光学ユニット164はディフレクタ168を備えた光源166からの白色光を反射ミラー200で反射した後、ダイクロイックミラー202に入射している。

【0042】ダイクロイックミラー202は波長選択性を持ち、赤成分Rを反射し、それ以外の波長成分を透過する。ダイクロイックミラー202で反射された赤成分Rは、反射ミラー204から液晶パネル52-1に入射される。液晶パネル52-1はコントロールユニット162により赤成分Rの画像で描画駆動されており、したがって描画画像に対応した赤成分Rの画像光を出力する。

【0043】ダイクロイックミラー202を透過した赤成分R以外の光はダイクロイックミラー206に入射し、青成分Bが反射して他の波長成分は透過する。ダイクロイックミラー206で反射された青成分Bは液晶パネル52-2を透過する。液晶パネル52-2はコントロールユニット162により青成分Bの画像により描画されており、青成分Bの画像に対応した画像成分を出力する。

【0044】ダイクロイックミラー206を透過した光は残りの緑成分Gであり、緑成分Gは液晶パネル52-3を透過する。液晶パネル52-3は、コントロールユニット162により緑成分Rの画像データによる描画が行われており、緑成分Gの画像描画に対応した画像光を出力している。液晶パネル52-1からの赤成分Rの画像光と液晶パネル52-2からの青成分Bの画像光は、ダイクロイックミラー208で合成される。続いてダイクロイックミラー212で液晶パネル52-3からの反射ミラー210で反射された緑成分Gの画像光が合成され、これによりRGB3成分の合成画像光が得られる。最終的にRGB合成画像光は投影レンズ214に入射し、スクリーン15上にカラー画像を投射して表示する。

【0045】図5は図2の画像表示システムの回路構成の実施形態である。上位装置としてのパーソナルコンピュータ10にはMPU14が設けられる。MPU14はシステムバス30及びデータバス32を有する。MPU14に対してはシステムバス30を介してプログラムメモリとして機能するROM16及び、データメモリもしくはワークメモリとして機能するRAM18が接続される。またRAM18はデータバス32にも接続される。

【0046】フレームメモリ20には、出力表示する画像データがビットマップデータ（ドットデータ）に展開されて格納される。外部接続されるプロジェクタ装置12に対する転送回路部として、圧縮部22と上位側の双方向インタフェース24が設けられる。圧縮部22はプロジェクタ装置12に転送する画像データを圧縮して双方向インタフェース24に出力する。

【0047】圧縮部22による圧縮アルゴリズムとしては、ビットマップデータ(ドットデータ)の圧縮法として知られたファクシミリ装置などと同じ例えばMMR符号化アルゴリズムを使用する。圧縮部22による圧縮処理としては、MPU14によるソフトウェアとして実現してもよいし、専用のファームウェアもしくはハードウェアとして実現することもできる。

【0048】更にパーソナルコンピュータ10には、ディスプレイインタフェース26を介してディスプレイユニット28が接続されている。ディスプレイユニット28は図2の液晶ディスプレイ10-1を備える。液晶ディスプレイ10-1としてはTFT型液晶パネルを使用しており、画素数としては640×480画素から1280×1024画素程度である。ディスプレイインタフェース26は周知のアナログインタフェースであり、ディスプレイユニット28側にのみ画像データを転送できる片方向転送機能を有する。

【0049】パーソナルコンピュータ10によるプロジェクタ装置12に対する画像の出力表示は、RAM18に展開されたアプリケーションプログラムとしてのドライバモジュール17を印刷メニューによって起動させることで実現できる。即ち、印刷メニューによるドライバモジュール17の起動により、MPU14はフレームメモリ20にプロジェクタ装置12で表示するための画像情報をビットマップ展開スル。

【0050】続いてビットマップ展開した画像データを例えば水平方向のラインデータ単位に圧縮部22に読み出して、MMR符号化などにより符号データに変換し、双方向インタフェース24によりインタフェースケーブル34を介してプロジェクタ装置12に転送する。ここでパーソナルコンピュータ10とプロジェクタ装置12を接続しているプリンタ用双方向転送機能を備えたパラレルインタフェース、即ちIEEE1284準拠のインタフェースにあっては、データ転送速度が100Kバイト/秒程度であり、プロジェクタ装置12で表示させるA4サイズで300bps相当の表示に必要なデータ量は約1Mバイトであることから、そのまま転送すると10秒程度かかってしまう。

【0051】しかしながら、本発明の画像表示システムにあっては、フレームメモリ20における1Mバイト程度の画像データを圧縮部22においてMMR符号化して符号データに変換しているため、例えば圧縮率が1/2であったならば半分程度の500Kバイトに圧縮でき、プロジェクタ装置12の表示速度が例えば1画面当たり数秒であることから、このプロジェクタ装置12の表示速度に見合ったデータ転送速度を実質的に実現することができる。

【0052】実際のMMR符号化にあっては、その圧縮率は1/2以下とすることができ、文書データなどの画像データであれば更に圧縮率が向上して、1、2分で1

画面分の画像データをプロジェクタ装置12に転送することができ、実質的にプロジェクタ装置12の表示速度を十分上回る画像データの転送速度が実現できる。次にプロジェクタ装置を説明する。プロジェクタ装置12には、システムバス58及びデータバス60を備えたMPU36が設けられ、MPU36に対しプログラムメモリとしてのROM38、プリンタ用双方向パラレルインタフェースの表示装置側の双方向インタフェース40、復号部42、フレームメモリ44を接続している。

10 【0053】双方向インタフェース40で受信されたパーソナルコンピュータ10からの符号データは復号部42に与えられ、MMR復号化により元の画像データが復元され、フレームメモリ44に格納される。フレームメモリ44に格納された画像データは描画コントローラ46により読み出され、ドライバコントローラ48を介してディスプレイユニット50に表示される。

【0054】ディスプレイユニット50は液晶パネル52、ライン電極ドライバ54及びデータ電極デバイス56を備える。液晶パネル52としては、本発明にあっては、相転移型の液晶パネルを使用しており、その画素数は現在では2500×3500画素以上のA4サイズのもの実用化されているが、この実施形態にあっては2000×2000画素をもった400万画素のものを使用している。

【0055】図6は図5のディスプレイユニット50における液晶パネル52の概略である。相転移型の液晶パネル52は、M×N画素のマトリクス駆動型のデバイス構造をもっている。即ち、ライン電極ドライバ54に接続された透明なライン電極L1～Lnと、データ電極ドライバ56に接続されたデータ電極D1～Dnがマトリクス状に配置されており、両者の交差位置の電極間に液晶材料を挟み込んで、表示画素となる液晶セル74-11～74-MNを形成している。

【0056】この相転移型液晶パネル52の表示動作は、まずライン電極ドライバ54に対するライン番号の指定でライン電極L1～Lnの中から1または複数のラインを選択してライン電圧を印加する。同時にデータ電極ドライバ56に対しては1ライン分のラインデータ即ちM個の画素データが与えられ、このライン画素データに40 応じた電圧をデータ電極D1～Dnに印加する。例えば画素データ1でデータ電極に電圧が印加され、画素データ0で電圧の印加を解除する。

【0057】ライン電極ドライバ56で選択されたライン電極上の各液晶セルは、データ電極ドライバ56側の画素データ「0」により電圧が印加されなければ、入射光が散乱されるコレステリック相となり、光の透過率が低い黒の表示になる。反対にデータ電極ドライバ56側から画素データ「1」に対応して電圧が印加されれば、光の透過率が高いネマティック相に転移し、透明な白表示となる。したがってライン電極ドライバ54で選択し

たライン電極の液晶セルに対するデータ電極ドライバ56による画素データの1, 0に応じた電圧印加の有無により、液晶セルの透過率を変えて画像をドットイメージにより表示する。更に相転移型の液晶パネル52はメモリ機能を持ち、一度液晶セルに書き込んだ表示データは、保持電圧を印加しておくことでそのまま表示状態を維持できる。

【0058】更に書込動作時間としては、保持電圧を解除して行う黒「1」から白「0」への書込みには数十秒かかり、また黒電圧を印加して行う白「0」から黒「1」への書込みには数ミリ秒かかる。通常、画像を書き込む前には液晶パネル52の全セルを白「0」に初期化しておき、その後に画素データによる黒「1」の書込みを行う。

【0059】液晶パネル52の初期化即ち全セルを白「0」に書き込むためには、ライン電極L1~Lnの全てに電圧を加えた状態でデータ電極ドライバ56による全てのデータ電極ドライバD1~Dnの保持電圧をゼロボルトにすればよい。再び図5を参照するに、図6のような2000×2000画素で合計400万画素という極めて表示精度の高い多画素の液晶パネル52をプロジェクタ装置12に設けているため、図2のようにプロジェクタ装置12によってスクリーン15上に表示されるプロジェクタ画像12-1は300dpiのプリンタ印刷画像と同等な極めて高品質の画像表示とすることができる。

【0060】しかも1画面当たり約1Mバイトのデータ転送の既存のプリンタ用双方向パラレルインタフェースを使用して行っているが、この画像データの転送の際に圧縮を行うことで実質的にデータ転送速度を高め、データ転送速度に制約されることなく、プロジェクタ装置12において高品質な画像を表示することができる。

2. 相転移型液晶パネルの高速表示

図7は図5のプロジェクタ装置12に設けた描画コントローラ46の実施形態であり、本発明による画像表示方法による書込表示を相転移型の液晶パネル52に対し行う。

【0061】描画コントローラ46はタイミング制御部78、表示ライン設定部80、ラインデータ格納部82、書込ライン番号検出部84及びフレーム消去部86で構成される。タイミング制御部78は上位装置としてのパーソナルコンピュータ10側からの書込起動信号E0を受けて、描画コントローラ46及びメモリ制御部76、更にはドライブコントローラ48に対するタイミング信号を出力する。

【0062】ここで描画コントローラ46は、書込起動信号E0を受けた際に、まず液晶パネル52の全面消去による初期化を行った後に、画像データの書込表示を行う。また書込開始に先立って、フレームメモリ44の表示画像メモリ領域44-1には画像データが格納されて

いる。即ち、フレームメモリ44は、表示画像メモリ領域44-1とワークメモリ領域44-2を備えており、画像データは表示画像メモリ領域44-1にオリジナルとして保存されており、書込動作の際にはワークメモリ領域44-2に展開し、書込画素の消去などの処理を行う。

【0063】描画コントローラ46に設けた表示ライン設定部80は、液晶パネル52に対する書込ラインの順番を予め設定している。この実施形態にあっては、表示ライン設定部80は、表示ラインの順番(昇順)又は画素数の少ない順に設定する。表示ライン設定部80による順番設定が行われた書込ラインの情報は、タイミング制御部78からのタイミング制御信号を受けるごとにメモリ制御部76をアクセスし、設定された書込ラインに対応する画像のラインデータをフレームメモリ44のワークメモリ領域44-2から読み出してラインデータ格納部82に格納する。同時に、同じラインデータを書込ライン番号検出部84に格納する。

【0064】書込ライン番号検出部84は、ワークメモリ領域44-2から順次読み出されるラインデータと、ラインデータ格納部82に格納した現在処理対象となっている表示ラインのラインデータとを比較し、ラインデータ格納部80のラインデータの表示画素、即ち黒「1」の画素データを書込ライン番号検出部84に読み出したラインデータが含むか否か検出し、含んでいる場合には、そのラインを今回の書込ライン番号として検出する。

【0065】尚、書込ライン番号検出部84にあっては、最初のラインデータ格納部82に現在処理対象としているラインデータの格納時にも同じラインデータが入力されて比較されることから、現在処理対象となる表示ラインについても書込ライン番号検出部84で書込番号の検出が行われている。ここで現在処理対象となった書込ラインのラインデータをラインデータ格納部82及び書込ライン番号検出部84に格納した際に、ラインデータの中に表示画素を含まない場合には、これをタイミング制御部78に通知し、このラインについては書込処理を行わずに、次の表示ラインの書込処理にスキップする。

【0066】書込ライン番号検出部84でラインデータ格納部82の現在処理対象となっているラインデータを含む書込ライン番号の検出が済むと、ドライブコントローラ48に対しラインデータ信号E1及び書込ライン番号信号E2が供給され、ライン電極ドライバ54とデータ電極ドライバ56の駆動で液晶パネル52にラインデータ格納部82のラインデータを同時に書込表示する。

【0067】ドライブコントローラ48による液晶パネル52へのラインデータの書込みが済んだならば、フレーム消去部86がメモリ制御部76を介してフレームメモリ44のワークメモリ領域44-2に格納している画

像データの中の書込画素を消去する。このような処理を表示ライン設定部80で設定される表示ラインの順番に従って順次指定し、ワークメモリ領域44-2の中に表示画素がなくなった時点で書込表示を終了する。

【0068】図8、図9及び図10は、図7の実施形態による書込表示の動作説明図である。図8(A)はフレームメモリ44の表示画像メモリ領域44-1であり、説明を簡単にするため、液晶パネル52を8ライン×8画素の合計64画素構成とした場合を例にとっている。ここで画像データにおける表示ラインL1~L8の表示画素数は、右側に取り出して示すように、「03455434」となる。この場合、表示ライン設定部80はライン番号L1~L8の順にライン選択順位を設定している。

【0069】図8(A)の表示画像メモリ領域44-1の画像データを液晶パネル52に書込表示する場合、まず表示ラインL1が設定され、ワークメモリ領域44-2よりラインL1のラインデータがラインデータ格納部82及び書込ライン番号検出部84に読み出される。しかしながら、ラインL1については表示画素が存在しないことから、ラインL1の書込表示は行わず、次のラインL2の処理に進む。

【0070】図8(B)は、ラインL2の書込表示における液晶パネル42の表示内容とワークメモリ領域44-2の書込後の消去状態を表わしている。まず表示ラインとしてラインL2が設定されると、図8(A)の画像データと同じワークメモリ領域44-2のラインL2のラインデータ「11100000」が読み出され、ラインデータ格納部82に格納されると同時に、書込ライン番号検出部84に格納され、書込ラインとして最初のラインL2が検出される。

【0071】続いて次のラインL3のラインデータが読み出されて、書込ライン番号検出部84でラインL2のラインデータと比較される。ラインL3にはラインL2の表示画素が含まれていることから、ラインL3が書込ラインとして検出される。残りのラインL4~L8については、現在処理対象となっているラインL2の表示画素を全て含まないことから、書込ラインとしての検出は行われない。

【0072】このため液晶パネル42のラインL2の書込動作では、書込ライン番号L2、L3の2ラインが指定され、ラインL2の表示画素であるデータ電極D1、D2、D3が1となって電圧が印加され、これによって液晶パネル42に新規書込みが行われる。書込みが済むと、図8(B)のワークメモリ領域44-2のように、ラインL2、L3の各々の3つの表示画素の消去が行われる。

【0073】そして消去後に次のラインL3が表示ライン設定部80により設定され、図8(C)のラインL3のラインデータ「00011000」による書込表示を

行う。ラインL3のラインデータ「00011000」の表示画素は、ラインL4~L8に含まれていることから、このライン番号が検出され、ラインL3~L8の6ラインに対する同じラインデータの同時書込みが行われる。そして書込画素が図8(C)のワークメモリ領域44-2に示すように消去され、次のラインL4が設定される。

【0074】図9(D)はラインL4の設定による書込表示であり、この場合にはラインL4に加えてラインL8が検出され、ラインL4、L8の2ラインに同じラインデータの書込みが行われ、表示画素の消去後に次のラインL5が設定される。図9(E)はラインL5の書込表示であり、この場合は他のラインは検出されず、ラインL5のみの書込表示となる。

【0075】そして表示画素の消去後に次のラインL6が設定される。図9(F)はラインL6の書込表示であり、この場合にも他のラインは検出されず、ラインL6のみの書込表示となり、表示画素の消去後に次のラインL7が設定される。図10(G)はラインL7の書込表示であり、この書込によりワークメモリ領域44-2の表示画素は全て消去され、書込処理を終了する。

【0076】図11は従来の書込表示と図7の実施形態による書込表示を対比したタイミングチャートである。図11(A)は従来の書込表示であり、8本の表示ラインL1~L8ごとの書込表示、即ち8回の書込表示を必要とする。これに対し図11(B)は図4の実施形態による書込表示であり、複数ラインの同時書込みによって書込回数を6回に減らすことができる。

【0077】また図8乃至図10の液晶パネル52における書込表示回数の進展に伴い、書込初期段階となる図8(B)(C)の段階では、図8(A)における表示画像の概略的な書込表示が行われており、その後図9乃至図10のように詳細な追加書込みによる書込表示が進む。このため図8(B)における例えば書込回数の2回目ぐらいでほぼ全ラインに亘る部分的な画素表示が行われ、表示画面の概略を認識することができる。

【0078】この結果、画面切換えによる検索作業の際には書込表示の初期段階でその概略表示によって内容を把握することができ、必要とする検索画面の切換え判断が迅速にでき、目的とする検索画面が得られたときに最後まで表示させればよい。図12は図7の実施形態における書込表示処理のフローチャートである。まずステップS1で、処理対象とするラインを設定するライン番号nをn=1に初期化し、続いてステップS2でラインnのラインデータを読み出す。続いてステップS3で、読出ラインnのラインデータは表示画素を含むか否かチェックする。表示画素を含まない場合にはステップS7にスキップし、このラインの書込表示は行わず、次のライン番号にインクリメントする。

【0079】表示画像を含んでいる場合にはステップS

4に進み、読み出したラインデータを含む他のラインを画像データから検出して選択する。続いてステップS5で、画像データの中から選択ラインの表示画素のデータ消去を行う。そしてステップS6で、液晶パネルに対し選択したライン番号について、現在処理中のラインデータの同時書き込みを行う。

【0080】書き込みが済むと、ステップS7でライン番号を1つインクリメントし、ステップS8で最終ラインでなければ、再びステップS3に戻り、次のラインの書き込み表示を行う。尚、図12の処理にあつては、ステップS6で液晶パネルに検出された書き込みラインに対するラインデータの同時書き込みを行う前に、表示画素のフレームメモリに対する消去を行っているが、ステップS5、S6が入れ替わっても全く同じである。

【0081】図13、14は、図7のプロジェクタ装置12側に設けた描画コントローラ46の他の処理形態であり、書き込みを行う表示ラインの順番をラインデータの画素数の少ない順に設定するようにしたことを特徴とする。それ以外の構成及び機能はライン順に処理する実施形態と同じである。まずフレームメモリ44の表示画像メモリ領域44-1には、図13(A)のような画像データが上位装置としてのパーソナルコンピュータ10側から転送されて格納されている。描画コントローラ46は書き込み起動信号E0を受けると、まず表示ライン設定部80を起動し、フレームメモリ44の表示画像メモリ領域44-1より順次ラインデータを読み出し、各ラインの画素数をカウントする。

【0082】図13(A)にあつては、説明を簡単にするため、8ライン×8画素の64画素の表示書き込みを例にとっており、この場合、ラインL1～L8の表示画素数は右側に取り出して示すように、「03455434」となり、これが表示ライン設定部80で検出される。このように表示画素数の検出ができたならば、表示画素数の少ない順番に選択順位を設定する。

【0083】ここでラインL1は表示画素がないことから、順位設定対象から除外される。そして残りのラインL2～L8について、選択順位がL2、L7、L6、L3、L4、L5、L8の順番に設定される。なお、表示画素数が同じ場合にはライン番号の小さい方を優先させる。このような書き込みのためのライン選択順位の設定が済むと、選択順位に従って図13(B)(C)及び図14(D)(E)に示す書き込みが行われる。図13(B)は、図14(A)における選択順位1番のラインL2のラインデータの書き込み表示であり、この場合、同じデータを含むラインL3が検出されて同時書き込みを行い、図14(B)のワークメモリ領域44-2のように、ラインL2、L3の表示画素を消去し、次に選択順位2番のラインL7を設定する。

【0084】図14(C)はラインL7の書き込み表示であり、ラインL7のラインデータの表示画素を含むライン

L4、L5及びL8が検出される。また、この実施形態にあつては、現在処理対象としているラインL7のラインデータ「00111000」につき、既に書き込み済みのラインL2、L3のオリジナルデータ即ち図11(A)の表示画像メモリ領域44-1に格納されたラインデータと比較し、この場合、ラインL3に現在処理対象となっているラインL7と同じ表示画素を含むことから、書き込みラインとして検出する。

【0085】したがって、ラインL7のラインデータを用いた同時書き込みは、ラインL3、L4、L5、L7、L8の5ラインについて同時に行われる。このときラインL3の3番目の画素については、図13(B)の1回目に既に書き込みであることから、重ね書きを行うことになる。この表示書き込みが済むと、図13(C)のワークメモリ領域44-2のように表示画素の消去を行い、次の選択順位3番となるラインL6を指定する。

【0086】14(D)はラインL6の書き込み表示であり、この場合、図13(C)のワークメモリ領域44-2の書き込み済みの表示画素の消去済みの画像データについては同じラインデータを含む他のラインは存在しないが、オリジナルとなる図13(A)の画像データを参照すると、ラインL5に同じデータが一部含まれていることが分かる。

【0087】したがって、この場合にはラインL6とL5が検出され、ラインL6のラインデータを用いた同時書き込みを行う。このため、ラインL5については既に書き込みが済んでいることから、その一部が重ね書きとなる。この書き込みが済むと、図14(D)のワークメモリ領域44-2のように、新規描画を行った表示画素を消去し、次の選択順位4番となるL3ラインを設定する。

【0088】しかしながら、ラインL3には表示画素がないことから、次の選択順位である5番のラインL4を設定する。ラインL4には表示画素が存在することから、図14(E)の表示書き込みを行う。この表示書き込みにあつては、ラインL8が検出され、ラインL4のラインデータを用いたラインL1、L8の2ラインの同時書き込みとなる。この書き込みに伴い、図14(E)のワークメモリ領域44-2の画素消去で全ての表示画素が消去され、書き込み終了となる。

【0089】図15は従来の書き込み表示と画素数の少ない順番に行う本発明による書き込み表示を対比したタイミングチャートである。図15(A)の従来書き込みの8回に対し、図15(B)の画素数の少ない順番の書き込みにあつては、その半分の4回で書き込み表示を終了することができる。図16は画素数の少ない順番に表示ラインの順番を設定する画像表示制御のフローチャートである。まずステップS1で画像データの各ラインの画素数をカウントし、ステップS2で表示画素数の少ない順にラインを読み出す。続いてステップS3で現在処理中のラインnのラインデータを含むラインを選択して検出し、ステップ

S4でワークメモリ領域中の画像データの選択ラインからラインnの表示画面のデータを消去した後、ステップS5で、選択した複数ラインに現在処理中のラインデータの同時書込みを行い、これをステップS6で、全ラインを表示するまで繰り返す。

3. プロジェクタ2画面の表示制御

図17は本発明の画像表示システムの他の実施形態であり、この実施形態にあつては、プロジェクタ装置によりスクリーン上にプリンタ印刷相当の高品質となるプリンタイメージ画面と、パーソナルコンピュータの表示画面であるPC画面を同時に表示できるようにしたことを特徴とする。

【0090】図17において、この画像表示システムは、上位装置としてのパーソナルコンピュータ10と2画面表示機能を備えたプロジェクタ装置100で構成される。プロジェクタ装置100はパーソナルコンピュータ10に対し、プリンタ用の双方向インタフェースケーブル90とディスプレイ用片方向インタフェースケーブル92で接続されている。

【0091】プロジェクタ装置100は、スクリーン15上に2000×2000画素の合計400万画素の分解能をもつプリンタイメージ画面102と、パーソナルコンピュータ10に設けている液晶ディスプレイ10-1と同じ640×480画素（約30万画素）から1280×1024画素（約100万画素）の画素数をもつPC画面104を同時に表示する。PC画面104はパーソナルコンピュータ10の液晶ディスプレイ10-1上の表示画面がそのまま表示できる。

【0092】図18は図17の実施形態におけるプロジェクタ装置100による他の表示形態であり、スクリーン15全体に4000000画素の分解能をもつプリンタイメージ画面102を表示し、プリンタイメージ画面102の一部に重ねて3000000画素から1000000画素程度の分解能をもつPC画面104を表示している。スクリーン15上におけるプリンタイメージ画面102のサイズは、プロジェクタ装置100における投影倍率を変えることで適宜に調整できる。

【0093】またPC画面104も同様に、投影倍率を変えることでサイズを変更できるが、基本的にはパーソナルコンピュータ10の液晶ディスプレイ10-1と同サイズの画面であり、したがってサイズ固定の画面であってもよい。もちろん、PC画面104はスクリーン15上の任意の位置に移動することができる。図19は図17のプロジェクタ装置100の実施形態であり、モノクロ画像の投影表示を例にとっている。プロジェクタ装置100には、コントロールユニット106と第1光学ユニット108及び第2光学ユニット110が設けられる。第1光学ユニット108は光源112、ディフレクタ114、集光レンズ116、液晶パネル118及び投影レンズ120で構成され、光軸115によってスクリ

ーン15上に4000000画素の分解能をもつプリンタイメージ画面を表示する。

【0094】第1光学ユニット108の液晶パネル118は、図2の実施形態のプロジェクタ装置12に設けている液晶パネル52と同じ図6に示した相転移型の液晶パネルである。第2光学ユニットは、光源122、ディフレクタ124、集光レンズ126、液晶パネル128、投影レンズ130で構成され、光軸125の方向となるスクリーン15上にPC画面を投影表示する。

【0095】第2光学ユニット110の液晶パネル128はTFT型液晶パネルであり、画素数は3000000画素から1000000画素程度のものを使用している。第1光学ユニット108及び第2光学ユニット110のそれぞれは、その光軸115、125の方向を上下左右に必要に応じて調整することができる。図20は図19の光学ユニットの概略であり、プロジェクタ装置に設けている方向操作スイッチに基づいたモータ駆動で光軸方向を調整できるようにしている。まず第1光学ユニット108に対しては、水平旋回モータ132と垂直旋回モータ134が設けられ、操作者による方向調整により、対応するモータを水平回りまたは垂直回りに回転し、光軸115をスクリーン15上の上下左右に調整し、任意の位置にプリンタイメージ画面102を表示することができる。

【0096】第2光学ユニット110も同様に水平旋回モータ136と垂直旋回モータ138を備え、操作者による方向調整スイッチの操作に応じ、モータ駆動によって第2光学ユニット110を水平回り及び垂直回りに回転し、光軸125をスクリーン15上の任意の位置に向けてPC画面104を表示することができる。図21は図20の光軸調整の平面概略図であり、第1光学ユニット108及び第2光学ユニット110は軸132、134回りに水平旋回できる。したがって、図20のようにスクリーン15上にプリンタイメージ画面102とPC画面1-4を並べて表示したい場合には、図示のように両者の光軸115、125を例えば平行状態とすればよい。

【0097】一方、図18のようにプリンタイメージ画面102の中にPC画面104を重ねて表示したい場合には、図22のように第1光学ユニット108と第2光学ユニット110を軸132、134回りに回転し、光軸115、125がスクリーン15上で例えば一致するように任意の方向に操作すればよい。なお、図20の調整機構はモータ機構を例にとっているが、操作者による調整ノブの回転操作によって第1光学ユニット108及び第2光学ユニット110の光軸115、125の方向をスクリーン15上の任意の位置に向けるようにしてもよい。

【0098】図23は図17のプロジェクタ装置100で使用する第1光学ユニット108と第2光学ユニット

110の他の実施形態であり、光源を共用したことを特徴とする。即ち、第1光学ユニット108と第2光学ユニット110に対し光源112が共用光源として設けられ、集光レンズ113を介して得られた光源112からの光はハーフミラー170によって第2光学ユニット110に入射し、またハーフミラー170で分岐された光はミラー172により反射された第1光学ユニット108に入射している。

【0099】スクリーン15に対する光軸115、125の位置を変えるためには、例えば投影レンズ120、130を光軸に直交する方向に移動すればよい。しかし、投影レンズ120、130の移動量が多いと、光軸ずれによりスクリーン15上の画像の歪みが大きくなるため、投影レンズ120、130の移動範囲は、画像の歪みが目立たない範囲に抑える。

【0100】図24は図17の実施形態におけるパーソナルコンピュータ10及びプロジェクタ装置100の回路構成の実施形態のブロック図である。パーソナルコンピュータ10は、基本的には図5の実施形態と同じであるが、これに加えてプロジェクタ装置100に対しディスプレイユニット28の表示画像の画像データを転送するアナログ片方向機能をもったディスプレイ・インタフェース136を設けており、プロジェクタ装置100をディスプレイインタフェース136にディスプレイ用インタフェースケーブル92を介して接続している。

【0101】プロジェクタ装置100は図5のディスプレイユニット50を第1液晶ユニット116としており、更に第2液晶ユニット128を新たに設けている。第1液晶ユニット116は、第1液晶パネル52として図6に示した相転移型の2000×2000画素(400万画素)の多画素・高分解能の液晶パネルである。これに対し第2液晶ユニット128は第2液晶パネル152を備え、第2液晶パネルは例えばTFT型の液晶パネルであり、640×480画素(30万画素)から1280×1024(100万画素)のものを使用しており、パーソナルコンピュータ10のディスプレイユニット28に使用しているTFT液晶パネルと同じ画素数とすることが望ましい。この液晶パネル152に対しては、ライン電極ドライバ154とデータ電極ドライバ156が設けられている。

【0102】パーソナルコンピュータ10を接続したディスプレイ用インタフェースケーブル92によるPC画面表示のための画像データは、ディスプレイ・インタフェース138で受信され、ディスプレイ・コントローラ140に入力され、第2液晶ユニット128を駆動してPC画面の画像表示を行う。ディスプレイ・コントローラ140は、パーソナルコンピュータ10のディスプレイユニット28に設けているコントローラと同じものが使用される。

【0103】更にプロジェクタ装置100のMPU36

のシステムバス58に対しては、モードスイッチ145が設けられている。モードスイッチ145は次の3つの表示モードを切り換える。

モード1；プリンタイメージ画面とPC画面の同時表示

モード2；プリンタイメージ画面のみの表示

モード3；PC画面のみの表示

具体的には、モードスイッチ145によりモード1を設定すると、描画コントローラ46トディスプレイ・コントローラ140の両方が動作して第1表示ユニット116の描画によるプリンタイメージ画面の表示と第2液晶ユニット128の描画によるPC画面の表示が行われる。

【0104】モードスイッチ145によりモード2を設定すると描画コントローラ46が動作し、ディスプレイ・コントローラ140がオフとなり、第1液晶ユニット116によるプリンタイメージ画面のみの表示となる。更にモードスイッチ145でモード3を選択するとディスプレイ・コントローラ140が動作し、描画コントローラ46がオフとなり、第2液晶ユニット128によるPC画面の表示のみとなる。

【0105】次に図24のプロジェクタ装置100におけるモードスイッチ145でモード1を設定してプリンタイメージ画面とPC画面を同時表示したときの重ね合わせ表示処理を説明する。図25はスクリーン15上に表示したプリンタイメージ画面102に対するPC画面104の表示例であり、図25(A)はPC画面をプリンタイメージ画面102の左下隅に表示しており、図25(B)はPC画面104をプリンタイメージ画面102の右上隅に表示しており、更に図25(C)はPC画面104を拡大表示させている。

【0106】このようなスクリーン15上におけるプリンタイメージ画面102に対するPC画面104の表示位置は、基本的にはスクリーン15上でセッティングされる。この場合、位置決め基準点として例えばプリンタイメージ画面102の左上隅を原点Qとしており、同様にPC画面104についても、その左上隅を原点Pとしている。したがって、プリンタイメージ画面102上におけるPC画面104の位置は、Q点を原点としたプリンタイメージ画面の二次元座標に対するPC画面104の原点Pの座標値で設定することができる。

【0107】図25(A)～(C)のようなプリンタイメージ画面102の中に重ねてPC画面104を表示した場合、PC画面104の表示部分についてプリンタイメージ画面102の画像をそのまま表示していると2画像の重ね合わせ表示となり、PC画面104の表示内容が分からなくなる。そこで本発明にあっては、プリンタイメージ画面102に対するPC画面104の表示位置を検出し、フレームメモリ上のプリンタイメージ画面の画像データの中からPC画面の表示領域の画素データを全て黒データに変換する処理を行う。

【0108】このプリンタイメージ画面の中のPC画面の表示領域の黒データへの変換は、例えば図26のように、パーソナルコンピュータ10の液晶ディスプレイ10-1の画面を使用して行われる。即ち、パーソナルコンピュータ10の液晶ディスプレイ10-1にプロジェクタ装置100で表示させるプリンタイメージ画面162を表示し、オペレータがマウス操作によりカーソル166をプリンタイメージ画面162上のPC画面設定領域164の原点Pにセットする。

【0109】このときPC画面のサイズ L_x 、 L_y が予め決まっていることから、マーカ166によるP点のセットによる変換操作で、斜線のように領域164の画像データが黒データに変換される。このプリンタイメージ画面の画像データからPC画面に対応した領域を黒データに変換するための処理は、図26のパーソナルコンピュータの液晶ディスプレイを使用したオペレータによる指示に基づく手動処理と、プロジェクタ装置100側における第1及び第2光学ユニットの調整状態から得られた制御パラメータに基づく自動処理の二つがある。

【0110】図27はオペレータの指示に基づく手動処理のフローチャートである。まずステップS1で、図26のように、パーソナルコンピュータ10の液晶ディスプレイ10-1にプロジェクタ装置でスクリーン上に表示するプリンタイメージ画面を縮小して表示する。次にステップS2で、オペレータがマウスによりPC画面を設定する表示したプリンタイメージ画面上の任意の一点を指示すると、その指示点Pのアドレス(x , y)が検出される。

【0111】続いてステップS3で、指示点P(x , y)を起点として予め定めたPC画面サイズ(L_x , L_y)の範囲164を黒データに変換する。最終的に、黒データに変換されたプリンタイメージ画面をプロジェクタ装置100によりスクリーン上に投影し、投影スクリーン上で黒くなった部分にPC画面が嵌まるように、オペレータがプロジェクタ装置に設けているPC画面用の第2光学ユニット110の向きを調整する。

【0112】図28はプリンタイメージ画面にPC画面を表示するための領域を黒データに変換する際の自動処理を可能とするプロジェクタ装置100の実施形態である。このPC画面の表示領域を黒データに変換するため、プロジェクタ装置100の第1及び第2光学ユニット108、110のそれぞれは、オートフォーカス機構166、168を備えている。

【0113】更に第2光学ユニット110にあっては、光軸125の水平回り及び垂直回りの方向を検出する方位センサ170を備えている。PC画面領域のプリンタイメージ画面の画像データを黒データに変換する際には、スクリーン15上に第1光学ユニット108によってプリンタイメージ画面を表示し、この状態で第2光学

影表示する。

【0114】第2光学ユニット110の表示動作を行うと、そのオートフォーカス機構168が動作し、スクリーン15上に光学像を結像するように焦点制御が行われる。このオートフォーカス機構168による自動焦点制御によって、コントロールユニット106の距離検出部172は、スクリーン15までの距離を検出することができる。

【0115】更に第2光学ユニット110の光軸125をスクリーン15に対し任意に調整し、第1光学ユニット108によって表示しているプリンタイメージ画面の任意の位置にPC画面がくるように調整する。この第2光学ユニットのPC画面の位置を決める調整結果は、方位センサ170により水平回り及び垂直回りの方位情報として得られ、コントロールユニット106に設けた方位検出部174がスクリーン15に対する第2光学ユニット110の光軸125の方向を検出する。

【0116】このようにコントロールユニット106で検出されたスクリーン15までの距離及び光軸125の方位情報は、図23のプロジェクタ装置100からプリンタ用双方向インタフェースケーブル90を介してパーソナルコンピュータ10のMPU14側に転送される。MPU14にあっては、スクリーンに対するPC画面の光軸の方向と距離からプリンタイメージ画面における原点位置P(x , y)を検出し、予め決められたPC画面サイズ(L_x , L_y)の領域を黒データに変換する。

【0117】更に図25(A)(B)はPC画面104の倍率を1としたい場合であったが、図25(C)のようにPC画面104の倍率を大きくしたい場合には、図28のコントロールユニット106において、第2光学ユニット110の拡大倍率を検出してパーソナルコンピュータ10側に送り、パーソナルコンピュータ10側にあってはPC画面の設定サイズ L_x , L_y を、検出した倍率により拡大して、拡大した領域を黒データに変換する。

【0118】図29は、図28のプロジェクタ12側での焦点距離及び光軸方位情報に基づいたPC画面に相当するプリンタイメージ画面の領域の黒データ変換の自動処理のフローチャートである。まずステップS1で、オートフォーカス機構によるPC画面のスクリーンに対する自動焦点制御即ちピント合わせが行われることから、これに基づきスクリーンまでの距離を検出する。

【0119】続いてステップS2で、オペレータがスクリーン上のPC画面用の投影レンズ即ち第2光学ユニット110の調整による光軸の向きを検出する。ステップS1、S2で検出されたスクリーンまでの距離及びPC画面を投影する第2光学ユニット110の光軸の方位の各情報は、ステップS3でパーソナルコンピュータ10側に転送され、プリンタイメージ画面内におけるPC画面の位置を推定し、ステップS4で、倍率に応じたPC

画面表示領域サイズ L_x 、 L_y の領域を黒データに変換するデータ黒抜きを行う。

【0120】もちろん、ステップS4でプリンタイメージデータの黒抜きが済んだならば、黒抜き済みの画像データをプロジェクタ装置12に送ってスクリーン上に表示させ、黒抜き領域に対するPC画面の最終的な位置合わせはオペレータが行えばよい。尚、図17の実施形態にあつては、図19のように、モノクロ用の第1光学ユニット108と第2光学ユニット110を設けた場合を例にとっているが、図4に示したカラー光学ユニット164と同じ第1カラー光学ユニットと第2カラー光学ユニットを設け、カラープリンタイメージ画面及びカラーPC画面をスクリーン上に表示できるようにしてもよい。

【0121】また図24の実施形態にあつては、PC画面をスクリーン上に表示する第2液晶ユニット128としてTFT型の液晶パネルを第2液晶パネル152として使用しているが、第1液晶パネル52と同じ相転移型の液晶パネルを使用してもよいことは勿論である。更に図24の第1液晶ユニット116に設けている相転移型の第1液晶パネル52の書込表示を行う描画コントローラ46としては、図5の描画コントローラ46の場合と全く同様、図7乃至図16に示した高速書込制御を行うことで、1画面当たりの表示時間を大幅に短縮した高速表示を実現することができる。

【0122】また図17のプリンタイメージ画面102とPC画面104を同時表示できるプロジェクタ100を用いた画像表示システムにあつては、例えばパーソナルコンピュータ10で準備した画像情報を用いたプレゼンテーションの際には、メインとなるプレゼンテーション画像をプリンタイメージ画面102により表示し、補助的なプレゼンテーション情報をPC画面104に表示すればよい。

【0123】またPC画面104の表示情報としては、メインとなるプリンタイメージ画面102の切り換えや説明等に使用する補助的な情報を表示し、説明者はPC画面104を見ながらプリンタイメージ画面102の内容を説明すればよい。もちろん、プリンタイメージ画面102とPC画面104の使い方は、必要に応じて適宜の形態をとることができる。

【0124】更に上記の実施形態は、パーソナルコンピュータ10に接続される外部装置としてプロジェクタ装置12を例にとるものであったが、本発明はこれに限定されず、パーソナルコンピュータ10からのデータ転送速度を超える表示速度をもつ適宜の表示装置を外部接続した画像表示システムについて、そのまま適用することができる。

【0125】また上記の実施形態におけるプロジェクタ装置12としては、プロジェクタ装置12に対しスクリーン15を分離して前方に配置したフロントプロジェク

タを例にとるものであったが、キャビネットの表示部にレンティキュラスクリーンを配置し、内蔵したディスプレイユニットからの光を投射するリア・プロジェクタであってもよいことは勿論である。

【0126】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、パーソナルコンピュータに標準装備されている既存のプリンタ用双方向インタフェースをそのまま使用して、圧縮された画像データを外部接続された表示装置例えばプロジェクタ装置に転送することで、インタフェースのデータ転送速度が表示装置の表示速度より低くとも、データ転送速度によって表示速度が遅くなってしまう問題を解消し、効率的な画像データの転送表示が実現できる。

【0127】更に本発明の画像表示システムにあつては、パーソナルコンピュータに外部接続された例えばプロジェクタ装置によりスクリーン上に独立した2画面を投影表示し、一方の画面はプリンタ用双方向インタフェースを用いた圧縮伝送による多画素・高品質の画面とし、もう一つの画面はパーソナルコンピュータのディスプレイ用片方向インタフェースにより転送した画素数の少ない例えばパーソナルコンピュータ画面そのものとする。

【0128】これによって、プレゼンテーションの際にメインとなるプリンタイメージ画面に対し補助画面としてPC画面を表示して、プレゼンテーションの説明に必要なガイダンスや画面情報などの補助的な情報をスクリーン上で鮮明に表示することができ、より効率的なプレゼンテーションを行うことができる。更にプリンタイメージ画面を表示する多画素・高分解能の相転移型液晶パネルの書込表示につき、1回の書込みで同時に複数ラインの書込表示を行うことで、全ラインの書込時間を必要とすることなく、全画素の書込表示を完了でき、相転移型の液晶パネルのネックとなっている表示速度の遅さを解消し、多画素による高分解能と表示速度の向上の両立を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図

【図2】本発明の実施形態の説明図

【図3】モノクロ画像を表示する図2のプロジェクタ装置の説明図

【図4】カラー画像を表示する図2のプロジェクタ装置の説明図

【図5】図2のパーソナルコンピュータとプロジェクタ装置の回路実施形態のブロック図

【図6】図5の相転移型の液晶パネルの概略説明図

【図7】図5の描画コントローラの機能ブロック図

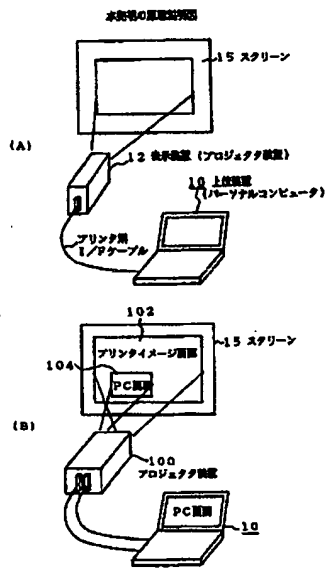
【図8】図7の書込表示の処理内容の説明図

【図9】ライン順に処理する図7の書込表示の処理内容の説明図（続き）

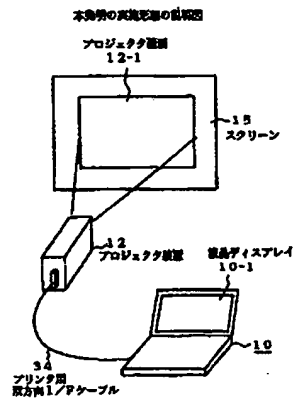
【図10】図7の書込表示の処理内容の説明図(続き)
 【図11】図7の書込表示動作の回数を従来と対比した
 タイミングチャート
 【図12】図4の書込表示処理のフローチャート
 【図13】画素数の少ないライン順に処理する図7の書
 込表示の処理内容の説明図
 【図14】画素数の少ないライン順に処理する図7の書
 込表示の処理内容の説明図(続き)
 【図15】図13、14の書込表示動作の回数を従来と
 対比したタイミングチャート
 【図16】図13、14の書込表示処理のフローチャート
 ト
 【図17】スクリーンに2画面を表示する本発明の実施
 形態の説明図
 【図18】図17の他の表示形態の説明図
 【図19】図17のプロジェクタ装置の説明図
 【図20】プロジェクタ装置に設けた光学ユニットの調
 整機構の説明図
 【図21】スクリーンに2画面を並べて表示する光学ユ
 ニットの調整状態の説明図
 【図22】スクリーンに2画面を重ねて表示する光学ユ
 ニットの調整状態の説明図
 【図23】スクリーンに2画面を表示する光学ユニット
 の他の実施形態の説明図
 【図24】図17のパーソナルコンピュータとプロジェ
 クタ装置の回路実施形態のブロック図
 【図25】スクリーンのプリンタイメージ画面に対する
 PC画面の重ね表示の説明図
 【図26】プリンタイメージ画面に設定したPC画面領
 域の黒データ変換の手動処理の説明図
 【図27】図26のプリンタイメージ画面に設定したP
 C画面領域の黒データ変換の手動処理のフローチャート
 【図28】プリンタイメージ画面に設定したPC画面領
 域の黒データ変換の自動処理を実現するプロジェクタ装
 置の説明図
 【図29】プリンタイメージ画面に設定したPC画面領
 域の黒データ変換の自動処理のフローチャート
 【符号の説明】
 10: パーソナルコンピュータ
 12, 100: プロジェクタ装置
 14, 36: MPU
 15: スクリーン
 16, 38: ROM
 17: ドライバモジュール
 18: RAM
 20, 44: フレームメモリ

22: 圧縮部
 24, 40: 双方向インタフェース
 26, 136, 138: ディスプレイインタフェース
 28: ディスプレイユニット
 30, 58: システムバス
 32, 60: データバス
 34: プリンタ用双方向インタフェースケーブル
 42: 復号部
 46: 描画コントローラ
 10 48, 142: ドライブコントローラ
 50: ディスプレイユニット
 52: 液晶パネル(第1液晶パネル)
 54, 154: ライン電極ドライバ
 56, 156: データ電極ドライバ
 62, 162: コントロールユニット
 64: 光学ユニット
 66, 112, 122, 166: 光源
 68, 114, 124, 168: リフレクタ
 70, 113, 123: 集光レンズ
 20 72, 120, 130: 投影レンズ
 74-11, 74-MN: 液晶セル
 76: メモリ制御部
 78: タイミング制御部
 80: 表示ライン設定部
 82: 書込ライン番号検出部
 84: フレーム消去部
 92: ディスプレイ用片方向インタフェースケーブル
 100: プロジェクタ装置
 102: プリンタイメージ画面
 30 104: PC画面
 108: 第1光学ユニット
 110: 第2光学ユニット
 115, 125: 光軸
 116: 第1液晶ユニット
 128: 第2液晶ユニット
 132, 136: 水平旋回モータ
 134, 138: 垂直旋回モータ
 140: ディスプレイ・コントローラ
 152: 第2液晶パネル
 40 164: 黒データ変換領域
 166, 168: オートフォーカス機構
 170: 方位センサ
 200, 204, 210: 反射ミラー
 202, 206, 208, 212: ダイクロイックミラ
 ー
 214: 投影レンズ

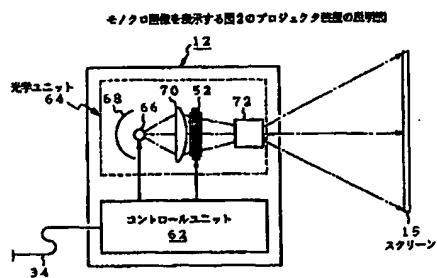
【図1】



【図2】

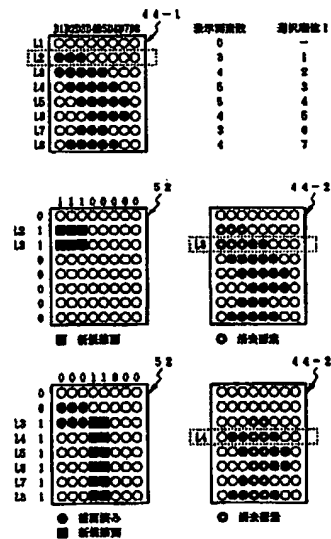


【図3】

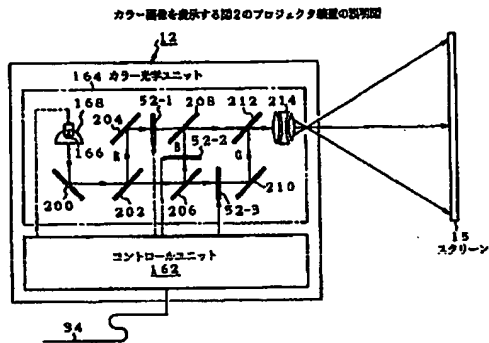


【図8】

図7の發送データの処理内容の表解図

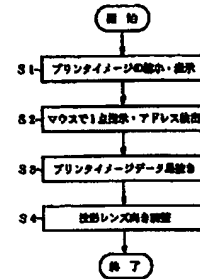


【図4】

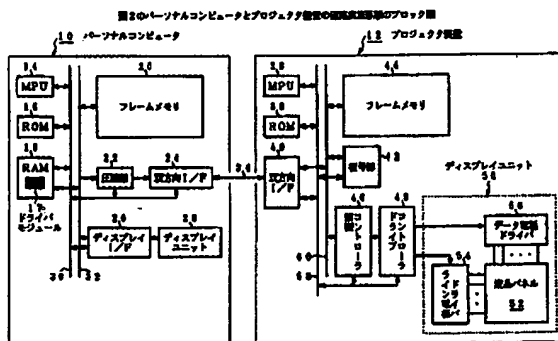


【図27】

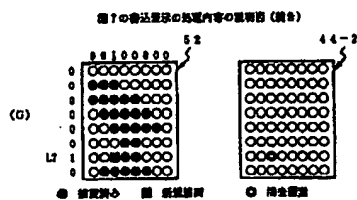
図27のプリンタイメージ形成に設定したPC装置領域の
基データ変換の手続き処理のフローチャート



【図5】

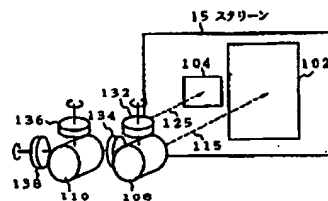


【図10】

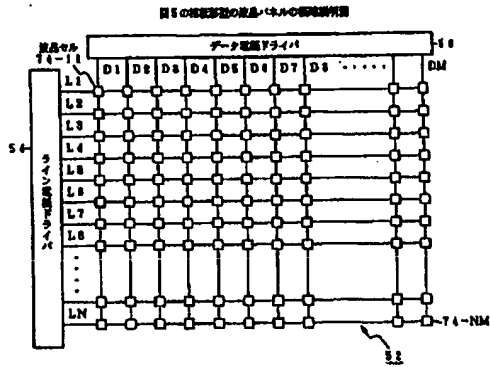


【図20】

プロジェクタ装置に設けた光学ユニットの構成関係の説明図

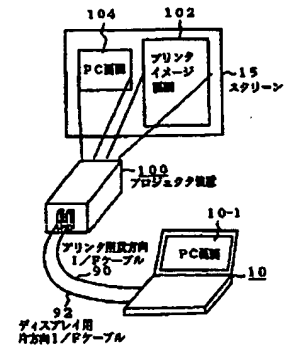


【図6】



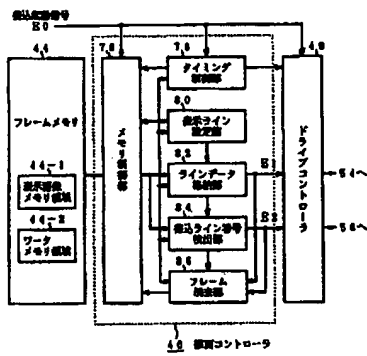
【図17】

スクリーンに2画面を表示する本発明の実施形態の図解図



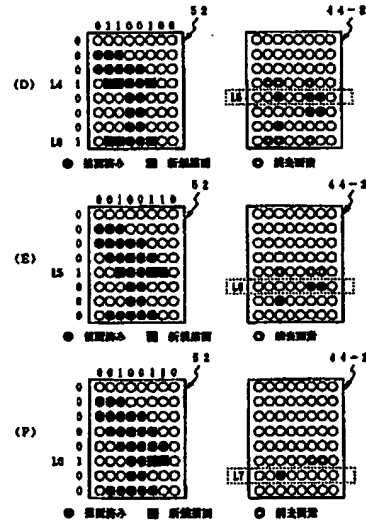
【図7】

図8の制御コントローラの制御ブロック図



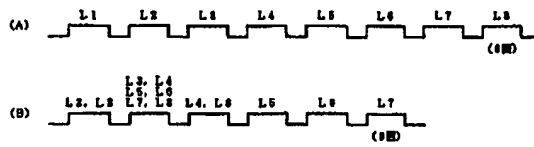
【図9】

ライン画に相当する図7の各点表示の光量内容の概観図 (続き)



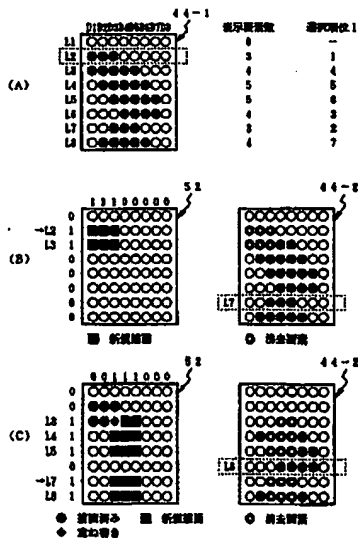
[図11]

図7の書き込み操作の駆動電圧と対比したタイミングチャート



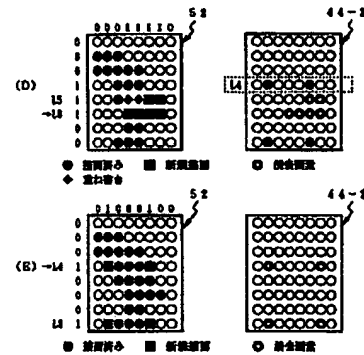
[図13]

書き込みの少ないライン周に配置する図7の書き込みデータの駆動電圧の駆動図

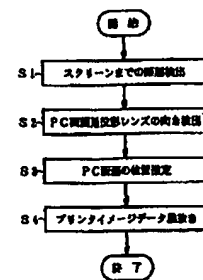


[図14]

書き込みの少ないライン周に配置する図7の書き込みデータの駆動電圧の駆動図

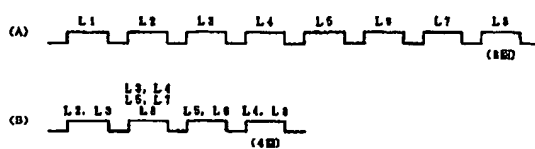


[図29]

プリンタイメージ部に設定したPC制御データの
書き込みデータの駆動電圧の駆動図

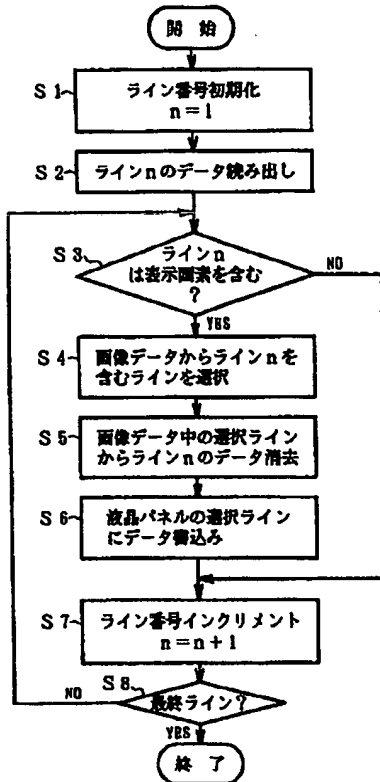
[図15]

図13、図14の書き込み操作の駆動電圧と対比したタイミングチャート



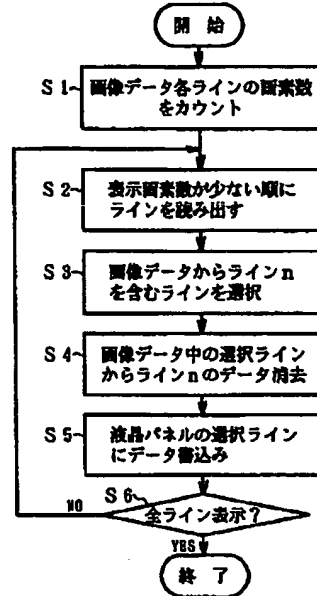
【図12】

図4の書込表示処理のフローチャート



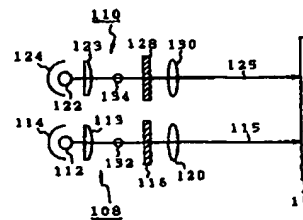
【図16】

図13, 14の書込表示処理のフローチャート

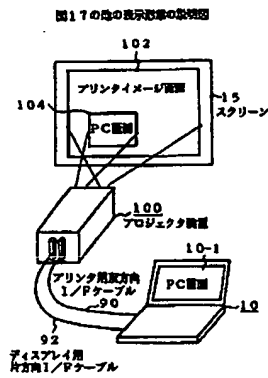


【図21】

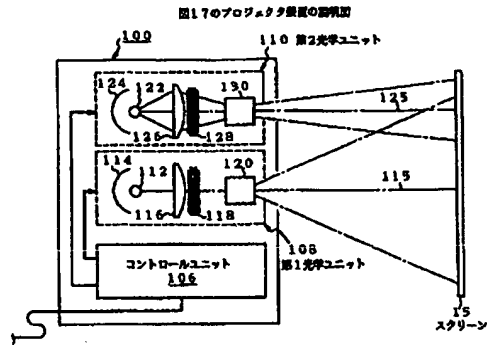
スクリーンに2画面を並べて表示する光学ユニットの装置状態の側面図



【図18】

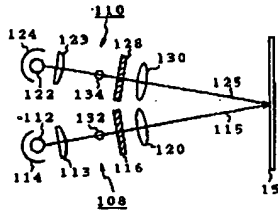


【図19】



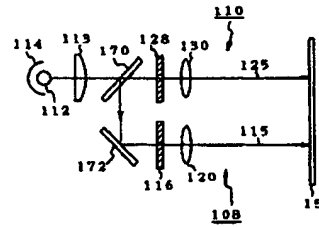
【図22】

スクリーンに2画面を重ねて表示する光学ユニットの構成状態の概略図



【図23】

スクリーンに2画面を表示する光学ユニットの他の実施形態の概略図



【図26】

プリンタイメージ装置に設定したPC装置側の画データ位置の手動移動の概略図

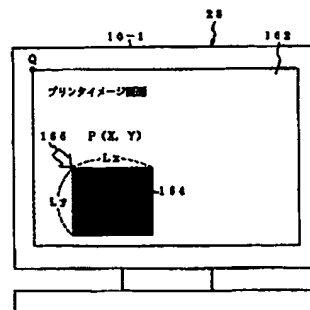
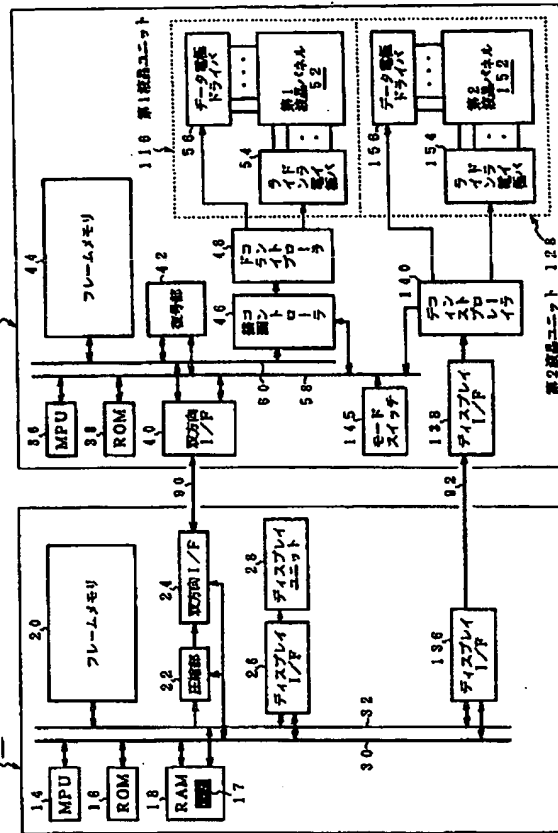
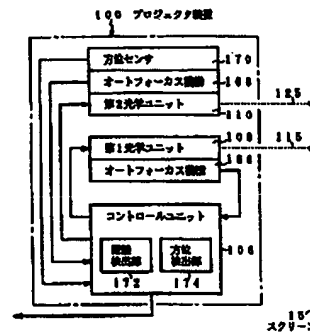
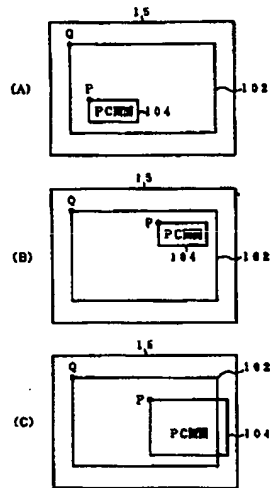


図17のパーソナルコンピュータとプロジェクタ装置の回路実装形態のブロック図



【图 28】



【0058】更に書込動作時間としては、保持電圧を解除して行う黒「1」から白「0」への書込みには数十秒

かかり、また保持電圧を印加して行う白「0」から黒「1」への書込みには数ミリ秒かかる。通常、画像を書き込む前には液晶パネル52の全セルを白「0」に初期化しておき、その後に画素データによる黒「1」の書込みを行う。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正内容】

【0060】しかも1画面当たり約1Mバイトのデータを転送を既存のプリンタ用双方向パラレルインタフェースを使用して行っているが、この画像データの転送の際に圧縮を行うことで実質的にデータ転送速度を高め、データ転送速度に制約されることなく、プロジェクタ装置12において高品質な画像を表示することができる。

2. 相転移型液晶パネルの高速表示

図7は図5のプロジェクタ装置12に設けた描画コントローラ46の実施形態であり、本発明による画像表示方法による書込表示を相転移型の液晶パネル52に対し行う。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正内容】

【0070】図8(B)は、ラインL2の書込表示における液晶パネル52の表示内容とワークメモリ領域44-2の書込後の消去状態を表わしている。まず表示ラインとしてラインL2が設定されると、図8(A)の画像データと同じワークメモリ領域44-2のラインL2のラインデータ「11100000」が読み出され、ラインデータ格納部82に格納されると同時に、書込ライン番号検出部84に格納され、書込ラインとして最初のラインL2が検出される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正内容】

【0079】表示画素を含んでいる場合にはステップS4に進み、読み出したラインデータを含む他のラインを画像データから検出して選択する。続いてステップS5で、画像データの中から選択ラインの表示画素のデータ消去を行う。そしてステップS6で、液晶パネルに対し選択したライン番号について、現在処理中のラインデータの同時書込みを行う。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正内容】

【0086】図14(D)はラインL6の書込表示であり、この場合、図13(C)のワークメモリ領域44-2の書込済み表示画素の消去済みの画像データについては同じラインデータを含む他のラインは存在しないが、オリジナルとなる図13(A)の画像データを参照すると、ラインL5に同じデータが一部含まれていることが分かる。

10 【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0096

【補正方法】変更

【補正内容】

【0096】第2光学ユニット110も同様に水平旋回モータ136と垂直旋回モータ138を備え、操作者による方向調整スイッチの操作に応じ、モータ駆動によって第2光学ユニット110を水平回り及び垂直回りに回動し、光軸125をスクリーン15上の任意の位置に向けてPC画面104を表示することができる。図21は図20の光軸調整の平面概略図であり、第1光学ユニット108及び第2光学ユニット110は軸133、135回りに水平旋回できる。したがって、図20のようにスクリーン15上にプリンタイメージ画面102とPC画面104を並べて表示したい場合には、図示のように両者の光軸115、125を例えば平行状態とすればよい。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

30 【補正対象項目名】0097

【補正方法】変更

【補正内容】

【0097】一方、図18のようにプリンタイメージ画面102の中にPC画面104を重ねて表示したい場合には、図22のように第1光学ユニット108と第2光学ユニット110を軸133、135回りに回動し、光軸115、125がスクリーン15上で例えば一致するように任意の方向に操作すればよい。なお、図20の調整機構はモータ機構を例にとっているが、操作者による調整ノブの回転操作によって第1光学ユニット108及び第2光学ユニット110の光軸115、125の方向をスクリーン15上の任意の位置に向けるようにしてもよい。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0098

【補正方法】変更

【補正内容】

50 【0098】図23は図17のプロジェクタ装置100で使用する第1光学ユニット108と第2光学ユニット

110の他の実施形態であり、光源を共用したことを特徴とする。即ち、第1光学ユニット108と第2光学ユニット110に対し光源112が共用光源として設けられ、集光レンズ113を介して得られた光源112からの光はハーフミラー190によって第2光学ユニット110に入射し、またハーフミラー190で分岐された光はミラー192により反射された第1光学ユニット108に入射している。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0100

【補正方法】変更

【補正内容】

【0100】図24は図17の実施形態におけるパーソナルコンピュータ10及びプロジェクタ装置100の回路構成の実施形態のブロック図である。パーソナルコンピュータ10は、基本的には図5の実施形態と同じであるが、これに加えてプロジェクタ装置100に対しディスプレイユニット28の表示画像の画像データを転送するアナログ片方向転送機能をもったディスプレイ・インタフェース136を設けており、プロジェクタ装置100をディスプレイインタフェース136にディスプレイ用片方向インタフェースケーブル92を介して接続している。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0101

【補正方法】変更

【補正内容】

【0101】プロジェクタ装置100は図5のディスプレイユニット50を第1液晶ユニット310としており、更に第2液晶ユニット310を新たに設けている。第1液晶ユニット116は、第1液晶パネル52として図6に示した回転型移動型の2000×2000画素(400万画素)の多画素・高分解能の液晶パネルである。これに対し第2液晶ユニット320は第2液晶パネル152を備え、第2液晶パネルは例えばTFT型の液晶パネルであり、640×480画素(30万画素)から1280×1024(130万画素)のものを使用しており、パーソナルコンピュータ10のディスプレイユニット28に使用しているTFT液晶パネルと同じ画素数とすることが望ましい。この液晶パネル152に対しては、ライン電極ドライバ154とデータ電極ドライバ156が設けられている。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0102

【補正方法】変更

【補正内容】

【0102】パーソナルコンピュータ10を接続したデ

ィスプレイ用インタフェースケーブル92によるPC画面表示のための画像データは、ディスプレイ・インタフェース300で受信され、ディスプレイ・コントローラ140に入力され、第2液晶ユニット320を駆動してPC画面の画像表示を行う。ディスプレイ・コントローラ140は、パーソナルコンピュータ10のディスプレイユニット28に設けているコントローラと同じものが使用される。

【手続補正15】

10 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正内容】

【0103】更にプロジェクタ装置100のMPU36のシステムバス58に対しては、モードスイッチ145が設けられている。モードスイッチ145は次の3つの表示モードを切り換える。

モード1；プリンタイメージ画面とPC画面の同時表示
モード2；プリンタイメージ画面のみの表示

20 モード3；PC画面のみの表示

具体的には、モードスイッチ145によりモード1を設定すると、描画コントローラ46とディスプレイ・コントローラ140の両方が動作して第1表示ユニット310の描画によるプリンタイメージ画面の表示と第2液晶ユニット320の描画によるPC画面の表示が行われる。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0104

30 【補正方法】変更

【補正内容】

【0104】モードスイッチ145によりモード2を設定すると描画コントローラ46が動作し、ディスプレイ・コントローラ140がオフとなり、第1液晶ユニット116によるプリンタイメージ画面のみの表示となる。更にモードスイッチ145でモード3を選択するとディスプレイ・コントローラ140が動作し、描画コントローラ46がオフとなり、第2液晶ユニット302によるPC画面の表示のみとなる。

40 【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0111

【補正方法】変更

【補正内容】

【0111】続いてステップS3で、指示点P(x, y)を起点として予め定めたPC画面サイズ(Lx, Ly)の範囲184を黒データに変換する。最終的に、黒データに変換されたプリンタイメージ画面をプロジェクタ装置100によりスクリーン上に投影し、投影スクリーン上で黒くなった部分にPC画面が嵌まるように、オ

51

オペレータがプロジェクタ装置に設けているPC画面用の第2光学ユニット110の向きを調整する。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0115

【補正方法】変更

【補正内容】

【0115】更に第2光学ユニット110の光軸125をスクリーン15に対し任意に調整し、第1光学ユニット108によって表示しているプリンタイメージ画面の任意の位置にPC画面がくるように光軸115を調整する。この第2光学ユニットのPC画面の位置を決める調整結果は、方位センサ170により水平回り及び垂直回りの方位情報として得られ、コントロールユニット106に設けた方位検出部174がスクリーン15に対する第2光学ユニット110の光軸125の方向を検出する。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0120

【補正方法】変更

【補正内容】

【0120】もちろん、ステップS4でプリンタイメージデータの黒抜きが済んだならば、黒抜き済みの画像データをプロジェクタ装置12に送ってスクリーン上に表示させ、黒抜き領域に対するPC画面の最終的な位置合わせはオペレータが行えばよい。尚、図17の実施形態にあつては、図19のように、モノクロ用の第1光学ユ

52

ニット108と第2光学ユニット110を設けた場合を例にとっているが、図4に示したカラー光学ユニット264と同じ第1カラー光学ユニットと第2カラー光学ユニットを設け、カラープリンタイメージ画面及びカラーPC画面をスクリーン上に表示できるようにしてもよい。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0121

【補正方法】変更

【補正内容】

【0121】また図24の実施形態にあつては、PC画面をスクリーン上に表示する第2液晶ユニット320としてTFT型の液晶パネルを第2液晶パネル152として使用しているが、第1液晶パネル52と同じ相転移型の液晶パネルを使用してもよいことは勿論である。更に図24の第1液晶ユニット116に設けている相転移型の第1液晶パネル52の書込表示を行う描画コントローラ46としては、図5の描画コントローラ46の場合と全く同様、図7乃至図16に示した高速書込制御を行うことで、1画面当たりの表示時間を大幅に短縮した高速表示を実現することができる。

【手続補正21】

【補正対象書類名】図面

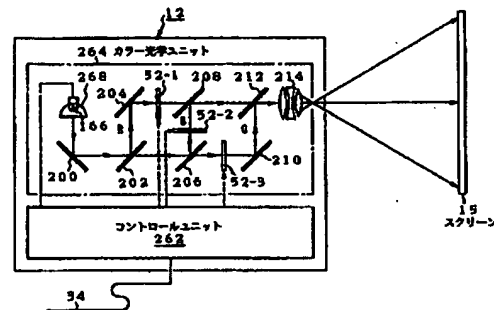
【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】

カラー画像を表示する図2のプロジェクタ装置の制御図



【手続補正22】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図20

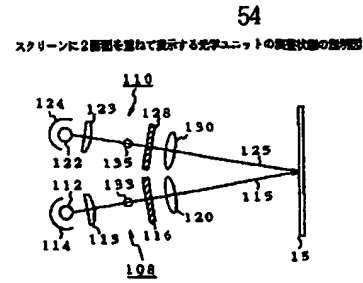
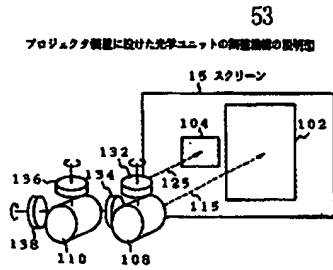
【補正方法】変更

【補正内容】

【図20】

(28)

特開平10-21044



10

【手続補正23】

【補正対象書類名】図面

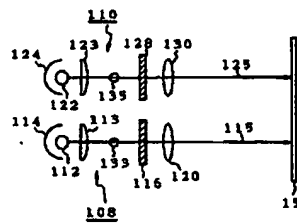
【補正対象項目名】図21

【補正方法】変更

【補正内容】

【図21】

スクリーンに2画面を重ねて表示する光学ユニットの調整状態の説明図



【手続補正25】

【補正対象書類名】図面

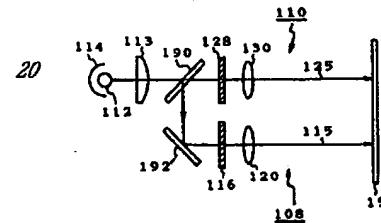
【補正対象項目名】図23

【補正方法】変更

【補正内容】

【図23】

スクリーンに2画面を重ねて表示する光学ユニットの調整状態の説明図



【手続補正24】、

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図22

【補正方法】変更

【補正内容】

【図22】

【手続補正26】

30 【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図24

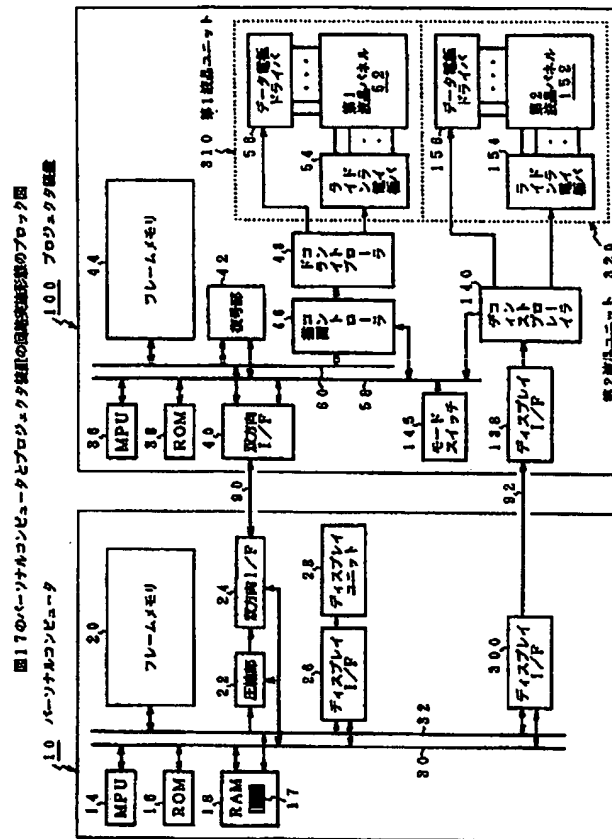
【補正方法】変更

【補正内容】

【図24】

55

56



【手続補正27】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図26

【補正方法】 変更

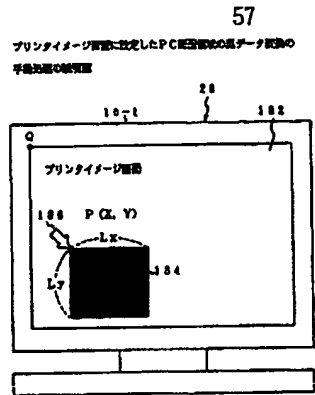
【補正内容】

【図26】

(30)

特開平10-21044

58



10

フロントページの続き

(72)発明者 野田 嗣男

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号 富士通株式会社内

(72)発明者 清水 雅芳

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号 富士通株式会社内

(72)発明者 千葉 広隆

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号 富士通株式会社内

(72)発明者 酒井 憲一郎

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号 富士通株式会社内